

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Ökoloogia ja Maateaduste instituut
Geograafia osakond

Lõputöö

**Matsalu lahe lõunakalda puisrohumaa pindala muutused II maailmasõja järgsel
perioodil**

Mikk-Erik Saidla

Juhendaja: PhD Anneli Palo

Kaitsmisele lubatud:

Juhendaja:

Osakonna juhataja:

Tartu 2013

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Puisrohumaad	4
1.1. Puisniidu mõiste	4
1.2. Puiskarjamaa mõiste	4
1.3. Puisrohumaade tähtsus looduskaitstes ja hooldamine	5
1.4. Matsalu lahe lõunakalda puisrohumaad	8
2. Materjal ja metoodika	11
2.1. Uurimisala	11
2.2. Töö Maa-ameti arhiivis	11
3. Tulemused	15
4. Järeldused	25
5. Kokkuvõte	26
6. Summary	27
7. Tänuavaldused	28
Kasutatud kirjandus	29

Sissejuhatus

Puisrohumaad on tänapäeval ohustatud pärandkoosluse liik, kuid minevikus on need olnud Lääne-Eestis põhiliseks metsade kasutamise viisiks. Puisrohumaad jagunevad puisniitudeks ja puiskarjamaadeks. Puiskarjamaad on kujunenud koduloomadega karjatamisel, puisniitudelt niideti neile heina. Tänapäeval on puisrohumaad enamasti vösastunud.

Käesoleva töö uurimisalaks on Matsalu Rahvuspargi lõunaosa ja seda ümbritsevad alad, kus asuvad ka mitmed hoiualad. Matsalu Riiklik Looduskaitseala loodi 1957. aastal lindude kaitseks. 2004. aastal nimetati ala ümber Matsalu Rahvuspargiks ja tema pindala suurendati. Lindudele lisaks kaitstakse sellel territooriumil ka Lääne-Eestile omaseid poollooduslikke kooslusi, sealhulgas puisrohumaaid.

Matsalu piirkonnaga seonduv puudutab ka otseselt töö autorit, kelle pere hooldab ühte puisniitu valitud uurimisalal. Lisaks andis suure tõuke kohaliku Keskkonnaameti Hiiu-Saare-Lääne regiooni töötajate suur huvi puisrohumaade teema suhtes. Lõpliku temavaliku otsus tehti, et praktilisel baasil valitud keskkonnakorralduse ja planeerimise eriala omandamiseks kogemusi saada. Töö käigus tuli osata kasutada erinevaid aerofotosid ja kaarte ning omandada töövõtted MapInfo programmiga töötamiseks.

Töö eesmärgiks on analüüsida Matsalu lahe lõunaosa puisrohumaade pindala muutumist, kasutades 1950te ja 1970te aerofotoplaane ning tänapäevaseid keskkonnaregistri andmekihte. Uurimistöö, koostatud kaardikihid ja skanneeritud kaardid edastatakse puisrohumaade täielikuma hoolduse planeerimiseks ka Keskkonnaameti Hiiu-Saare-Lääne regioonile.

1. Puisrohumaad

1.1. Puisniidu mõiste

Ajalooliselt ulatub „puisniidu“ termin 1912. aastasse, kui seda kasutas K. R. Kupffer. Ta täheldas Eesti siluri alal isemoodi fenomeni metsa ja niidu vahel, mille puhul võib paralleele tõmmata ka Rootsiga. Huvitav leid seisneb selles, et lisaks lehtpuudele esineb ka okaspuid sellel alal, millest omakorda tuligi saksakeelne nimetus „*Gehölzwiesen*“ ning siit omakorda tuli eestikeelne nimetus „puisniit“. Eesti teadusvaldkonna kirjanduses on olnud peamiselt kasutusel „puisniidu“ termin. Maal elavate inimeste seas pole „puisniit“ laialt kasutusel, kuid siiski teatakse sõna tähendust. Selle asemel kutsutakse selliseid alasid metsadeks, niitudeks, heinaaedadeks, heinamaadeks, metsaheinamaadeks jne. Erinevate keelte puisniidu nimetuste kohta on põhjalikumalt uurinud Hæggström. Tuntumateks nimetusteks on ingliskeelsed väljendid „*wooded meadow*“ või ka harvem kasutatud „*park meadow*“, saksa keeles eelpool mainitud „*Gehölzwiesen*“, rootsikeelne nimetus „*löväng*“, venekeelne nimetus „*лесолуг*“ ning soomekeelne nimetus „*lehtoniity*“ või „*lehdesniity*“ (Kukk ja Kull 1997).

1.2. Puiskarjamaa mõiste

Puiskarjamaa ja puisniidu peamiseks erinevuseks on majandamisviis – puisniite hooldatakse niitmise ning puiskarjamaid karjatamise teel (Talvi 2010). T. Kukk ja K. Kull on lahtimõtestanud puiskarjamaa mõistet kui puisniidu sarnast ökosüsteemi, kus rohukamar on pikalt püsinud loomade karjatamise tulemusel (Kukk ja Kull 1997).

Loodusdirektiivi elupaigatüüpide tõlgendamise käsiraamatus käsitletakse puiskarjamaad kui karjatamise käigus kujunenud taimekooslust, millel on muutuv puurinne, mosaiikselts paiknevad metsatukad ja hõrendikud, mis omakorda vahelduvad põõsastike ja avatud rohumaalaikudega (Paal 2007). Puiskarjamaad ja karjatatavad metsad on omavahel sarnased. Karjatatava metsa määratlemisel saab kasutada metsa kasvukohatüüpi, see-eest puiskarjamaale on omased erinevad niidukooslused, kus valitsevad karjamaade umbrohud (tuliohakas) ning söödataimedena vähem väärtuslikud, kuid tallamisele vastupidavad heintaimed (luht-kastevars) (Jürgens ja Sammul 2004).

Puiskarjamaade levikut ja ökoloogiat pole Eestis piisavalt uuritud (võrreldes teiste Põhja- ja Lääne-Euroopa maadega) (Nõuakas ja Sammul 2006).

Ajalooliselt ja ka tänapäeval on puisniitudel levinud tegevusteks loomade karjatamine sügisel, niitmise peatamine paariks aastaks, suve lõpu poole puiskarjamaade liigne niitmine ning lisaks puudega rohumaade vaheldumisi majandamine. Selline mitmekesine majandamine hoidis ära maa kurnamist, andis võimaluse rakendada looduslikku hooldamist ning lisaks oli inimestele endale praktilise tähtsusega (Talvi 2010).

1.3. Puisrohumaade tähtsus looduskaitstes ja hooldamine

Puisniidud on tänapäeval äratanud suurt huvi nende liigirohkuse tõttu – lubjarikastel aladel leidub oluliselt rohkem soontaimeliike, kui mõnes teises metsavööndi taimekoosluses, üldiselt üle 50 liigi ruutmeetril. Lääne-Eestis on seitsmel puisniidul saadud ruutmeetri kohta üle 60 liigi. Musternäiteks on Laelatu puisniit, kus saadi tulemuseks rekordarv, 76 taimeliiki ruutmeetri kohta. Euroopas on sarnaseid leide olnud Lõuna-Venemaal asuvates metsasteppides. Puisniitude liigirikkust mõjutavad mitmed tegurid. Järjepidev ja kauaaegne niitmine on kindlasti üks põhjus, sest uued liigid ei lisandu mõne aastaga, vaid selleks võib kuluda aastasadu. Keskkonnatingimuste vaheldusrikkus on samuti üheks põhjuseks, mis ilmneb, kui omavahel segunevad mets ja niit (Kukk 2004).

Puisniitudel puuduvad maapinnasamblikud, kuid seal kasvavad erinevad lehtpuuliigid ning paljudel puudel on välja kujunenud jäme tüvi ja võimas võra, mis on hea elupaik epifüütsetele samblikele. Kõige sagedamini kasvab puisniitude puudel mitmeid Eestis tuntuid samblikke: kollane lõhnasamblik (*Evernia prunastri*), harilikku, kimp- ja saare-rihmsamblikku (*Ramalina farinacea*, *R. Fastigiata*, *R. Fraxinea*), harilikku rippsamblikku (*Anaptychia ciliaris*) jm (Randlane 2004). Epifüütsete samblike erinevustest on tehtud 2007. aastal magistritöö „Epifüütsete samblike mitmekesisust mõjutavad tegurid Eesti puisniitudel“, kus selgus, et samblike elustik erineb avatud ja kinnikasvanud puisniitude vahel (Leppik 2007).

Eesti puisniitudel on esindatud mitmed putkarühmad. Näiteks Matsalu Rahvuspargis on võrdlevalt uuritud rannaniitude, lamminiitude, kuivade aruniitude, kadastike ja puisniitude entomofaunat. Matsalu Rahvuspargis asuvalt Viita puisniidult (Foto 1) on leitud mitu haruldast tirdilist (*Cicadinea*) (Vilbaste jt 1985). Lisaks on Matsalu puisniitudel mitmeid mardikalisi. Kuna puisniitudel kasvab nii liigi, vanuse kui ka seisundi poolest erinevaid

puittaimi, on mitmekesine ka sealne ksülobiontsete mardikaliste fauna (hundlased, siklased, naksurlased) (Talvi 1995). Samuti on puisniitudel väga mitmekesine suurliblikate fauna. Näiteks Laelatu puisniidult on teada vähemalt 418 liiki suurliblikaid (Kukk ja Kull 1997). Ära märkimata ei saa jätta ka puisniitudel leitud ohustatud liike – mardikatest saluvalgur ja eremiitpõrnikas, liblikatest suur-mosaiikliblikas, vareskaera-aasasilnik ja sõõrsilnik (Talvi 2004). Neli viimast on kantud ka EL Loodusdirektiivi II lisasse (Euroopa Nõukogu Direktiiv 92/43/EMÜ 1992).

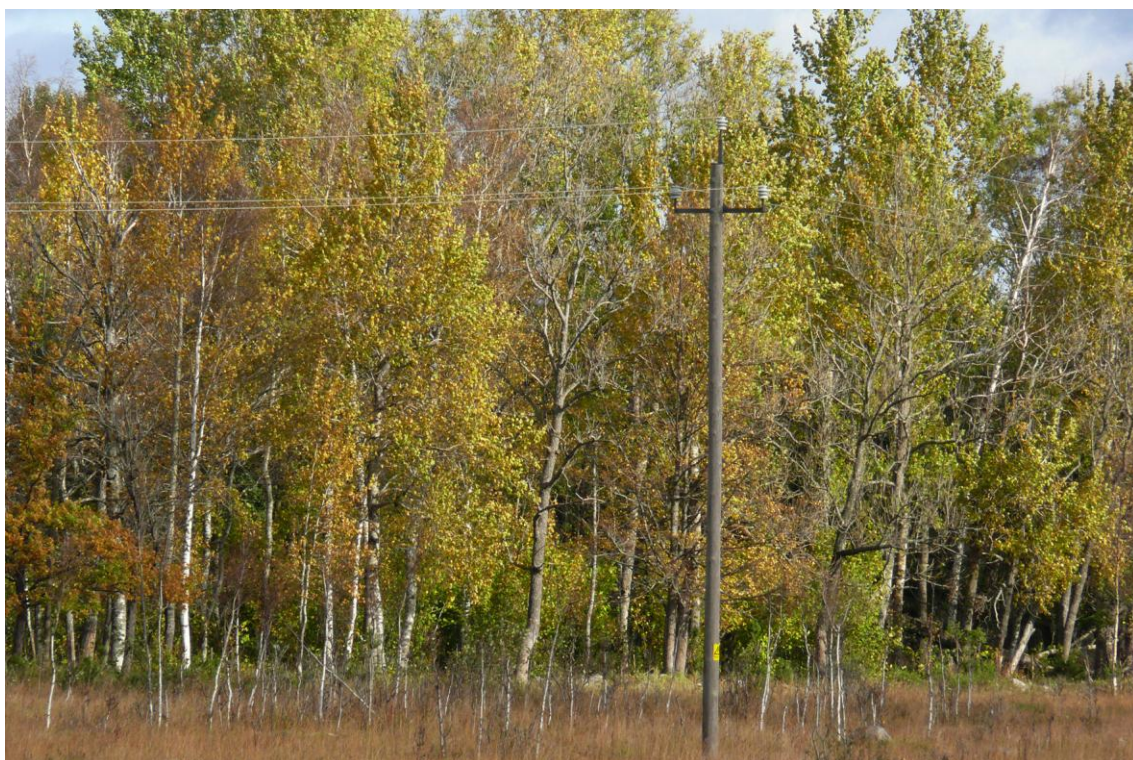


Foto 1. Tänapäevane metsalaik karjamaa sees Viita külas (A. Palo foto).

Puiskarjamaade liigirikkus sõltub majandamise intensiivsusest. Kui loomi karjatatakse liialt palju, siis on ka ala liigivaesem. Võrreldes puisniitude liigirikkusega on puiskarjamaad vaesemad. Põhjus peitub selles, et puistu on puiskarjamaal enamasti tihedam ja seetõttu niidutaimeliikidele ebasoodsam. Loomad söövad rohtu valikuliselt, vaesustades liigilist mitmekesisust ja samuti mõjub pidev tallamine ning väljaheidetega väetamine, mis suurendavad umbrohtude ja lämmastikulembeste taimeliikide osakaalu. See-eest on putukate arvukus suurem tänu koduloomade tegevusele (Talvi, Tiina ja Talvi, Tõnu 2012).

Puisniidud vajavad aastaringset hooldamist. Tööd on erinevatel aegadel erinevad. Peamine töö, millega hoitakse puisniit kõrgest rohust puhas, on heinategu. Vanasti tehti „metsaheinamaade“ talguid, mis olid kui tolleaegsed traditsioonid (Talvi 2001). Näiteks

vanasti oli heinategu niivõrd elementaarne tegevus, et tänapäeval vanemate inimestega vesteldes ei tuldagi selle peale, et see ju oligi puisniidu hooldus. Tol ajal nimetati seda lihtsalt „heina tegemiseks“, sest siis ei pööratud puisniitudele suuremat tähelepanu (Kaja Lotmani suulistel andmetel). Heina niitmiseks kasutati vanasti vikatit, tänapäeval on see asendatud rohulõikuri või muruniidukiga. Lisaks on oluline kevadine lehtede ärakoristamine, sest muidu hakkavad lehed niitmist segama. Loomi söödeti lisaks heinale ka lehisvihtadega, mida anti talvel lammastele, harvem ka teistele loomadele. Aeg-ajalt oli vaja ka puitu erinevaks otstarbeks, mida võeti maha puisniidult. Kütteks kasutati enamjaolt oksa, sest puitmaterjali oli vaja erinevate tarbeesemete valmistamiseks. Puude hankimiseks kasutati üldjuhul kirvest, kahemehesaag on olnud kasutusel pigem viimastel sajanditel. Tänapäeval kasutatakse selliste tööde läbiviimiseks mootorsaagi (Kukk ja Kull 1997). Puude raiumisel pöörati tähelepanu lisaks tarbepuidu hankimisele ka puisniidu ilme loomisele. Selleks tekitati ilusaid vaateid, jäeti kasvama või toodi esile okste raiumisega erilise vormiga puid ja põõsaid (Hang 1977). Vahel ka karjatati augustis ja septembris puisniitudel loomi. Puisniitudelt saadi ka erinevaid söömiseks kõlblikke ande, näiteks kase- ja vahtramahla, erinevaid ravimtaimi, pähkleid, seeni, õunu, marju jne. Ka paljud metsloomad kasutasid puisniite elu- või toitumispaigana, mis andis võimaluse jahipidamiseks (Kukk ja Kull 1997).

Puiskarjamaade hooldamisel on väga oluline osa koduloomade karjatamisel, mis tagab selliste puisrohumaaade säilimise. Kui talviti on lund vähem, siis võib seda teha peaaegu aastaringselt. Karjatamise koormus sõltub palju ala niiskusastmest, rohukamara püsivusest tallamisele, rohu taastamiskiirusest jne. Kindlasti tuleks vältida ala liigset karjatamist, mis võib tekitada puude kuivamist ning rohukamara hävinemist. Selleks on soovitatav puiskarjamaa jaotada mitmeks aiaga piiratud osaks (Talvi, Tiina ja Talvi, Tõnu 2012).

Tänapäeval toimib puisrohumaaade hooldus looduskaitsemeetmete ühe osana. 1994. aastal sõnastati Matsalu märgala kaitsekorralduskavasse vajadus sõlmida talunikega lepingud niitude karjatamise ja niitmise seoses. Ühtlasi peetakse seda dokumenti esimeseks tänapäevaseks kaitsekorralduskavaks Eestis (Lotman 1998).

Kõige varasemad andmed üksikutest puisniitude hoidmisest ulatuvad 16. sajandisse, kui Hanikatsi laiul püüti alles hoida tamme-puisniitu (Rebassoo 1972, Tiik 1973). Tegelikult peetakse tolleaegseid kaitse-eesmärke erinevateks võrreldes tänapäevaga. Sel ajal oli oluline maaomanike majanduslik huvi, mitte niivõrd keskkonnakaitse eesmärk (Kumari 1961). Esimene puisniidu kaitseala loodi 1914. aastal, kui Arensburgi (Kuressaare) linn võttis Loode tammiku Saaremaa Loodusearmastajate Seltsi soovil looduskaitse alla (Хребтовъ 1916). Vahepeal puhkenud maailmasõda tekitas olukorra, mille tagajärjel jäi esimese looduskaitse

ala iga üürikeseks. 1957. aastast alates on ala hakatud kaitsma Loode tammiku pargina (Kukk ja Kull 1997). 1938. aastal võeti Eesti looduskaitseadusega kaitse alla Puhtulaid, kus oli pisemaid puisniite. Tegemist oli ühtlasi esimese piirkonnaga, millele peale Teist maailmasõda määrati 1950. aastal kaitseala staatus, kui välja arvata jahikeelupiirkonnad (Kumari 1961). 1957. aastat peetakse puisniitude kaitstes oluliseks aastaks, sest siis ENSV Ülemnõukogu allkirjastas seaduse „Eesti NSV Looduse kaitsest“. Ühtlasi peetakse seda aastat ka ulatuslikuma puisniitude kaitse algusjärguks. Selle sisu nägi ette nelja botaanilise keeluala moodustamist, millest kolm olid mõeldud eraldi puisniitude kaitseks. Need kolm piirkonda olid Tagamõisa, Koiva ja Halliste. Puisniite leidis ka teiste kaitsealade territooriumil – Matsalu ja Viidumäe kaitsealal, Abruha salu-lehtmetsa kaitsealal ja 70ndatel asutatud Hiiumaa Laidude Maastikukaitsealal. Tollaste keelualade eeskirjade koostamisel ei arvestatud küllaldaselt puisniitude kui pool-looduslike koosluste eripäradega. Eeskirja oli märgitud, et „niitmine on lubatud“ ning „puude raiumine keelatud“, kuid vajalik oleks olnud teistsugune sõnastus – „niitmine kohustuslik“ ning „puude ja pöösaste mahavõtmine vastavalt vajadusele“. Seega tegelikkuses ei sätestanud seadus niitmist, vaid andis loa selle läbiviimiseks. Sellise vale sõnastuse tagajärjel võsastusid suuremal või väiksemal määral kõik kaitse all olevad puisniidud (Kukk ja Kull 1997).

Tänapäeva intensiivse põllumajanduse jaoks on puisniidu igapäevane otstarve ennast ammendanud – rohukasv ei ole piisavalt kiire ja saagi koristamine vajab käsitsi majandamist. Vajalik oleks leida tänapäevaseid majandusele tulutoovaid kasutusviise, mille tulemusel oleks võimalik palju suuremaid alasid kaitse alla võtta. Lisaks erinevate kulutuste hindamine pole üks-üheselt ette planeeritav, mis oluliselt raskendab suuremate investeeringute tegemist (Habicht ja Ehrlich 1997).

Nii puisniit kui ka puiskarjamaa kuuluvad Natura 2000 Loodusdirektiivi lisa 1 Euroopa Liidus väärtustatud looduslike elupaigatüüpide loendisse. Puisniit kuulub Fennoskandia puisniitude *6530 elupaigatüüpi ning puiskarjamaa kuulub Fennoskandia puiskarjamaade 9070 elupaigatüüpi (Paal 2007).

1.4. Matsalu lahe lõunakalda puisrohumaad

1978-1981. aastate looduslike rohumade inventeerimise andmete (Aug ja Kokk 1983) põhjal oli Läänemaal (sealhulgas Vormsil) 32 793 ha looduslikke rohumaid. 1995-1996. aastate puisniitude inventeerimise alusel võib öelda, et Läänemaal on alles jäänud üpriski

palju puisniite, eriti Haapsalu ja Matsalu lahe piirkonnas. Tänapäeval leidub aga ka piirkondi, kus puisniidud on peaaegu täiesti metsastunud, seda eriti Läänemaa põhja- ja lõunaosas. Puisniidule lähedasi alasid on Läänemaal tublisti üle 200 ha, kuid nendest 80 ha puhul on niidetud vähemalt kord viie aasta jooksul (Kukk ja Kull 1997). Läänemaal viidi läbi põhjalikum pärandkoosluste inventeerimine, mida rahastas Soome Keskkonnakeskus. Selle tulemusel leiti 975 pärandkoosluste ala, lisaks kasutati eelnevaid 65 inventeeritud rohumaa andmeid. Töö käigus digitaliseeriti esimestena Eestis kõik kasutatud puisniitude andmed. Kokku oli Läänemaal 194 puisniiduala kogupindalaga 1869 hektarit. Kasvukohatüüpidest on enim levinud pärisarupuisniidud, lisaks ka soostunud puisniidud. Karjatamise ja niitmise suhe puisniitudel oli üpris võrdne. Kuigi enamikul majandatavatest puisniitudest oli vaid osa alast kasutuses, võib siiski arvata, et need puisniidud on hästi säilinud. Pärandkooslusi oli kõige enam Matsalu Rahvusparkis, millele tuleks ka kõige suuremat tähelepanu pöörata (Luhamaa 2001).

Teadaolevalt on praegu kõige paremas olukorras Äärenurga Allika puisniit, mille kohta on ka rohkelt erinevaid andmeid. Allika puisniitu on hooldanud kohalik Allika talu peremees ning nüüdisajal tema poeg. Tegemist on hästi hooldatud puisniiduga, millele lisab väärtust talu paekiviseina ning rookatusega küün (Kukk ja Kull 1997).

Kirikuküla Viita puisniidul on 1984. aasta andmete (Pork jt 1984) põhjal võsa raiutud, seega päris võssa pole lastud kasvada. Niitmistööd on tehtud Matsalu Porgandi, Tammiku ja Paga Kallapi heinamaadel. Porgandi ja Tammiku puhul on tegemist endiste osadega suuremast puisniidukoosluste kompleksist, mida kohalikud tunnevad Matsalu metsa nime all (Kukk ja Kull 1997). Seda piirkonda ei saa üheselt lahti seletada, sest sealne ajalugu on kohati erinev. Üks kohalik elanik jutustas oma isast loo, mis leidis aset umbes 1920ndatel, kui ühed tema kolleegid tulid vaatama heina- ja karjamaid. Oldi väga üllatunud selle üle, et niivõrd korrastatud üks suur park saab olla. Arvati, et kindlasti tehakse selle ülalpidamiseks suuri kulusi. Selle peale kohalikud naersid ja ütlesid, et see on neile, kui igapäevane töö, mis toob leiva lauale. Tänapäevaks on mets vanade kraavide kinnivajumise ja kobraste tõttu muutunud üsna soostunuks. Siiski leidub metsaservades üksikuid puisniidu-fragmente, mille omanikud on andnud teada, et neil ei ole võimalust neid edasi hooldada. Metsa keskel on ka raadatuid lappe, mis maapuuduse tõttu muudeti põldudeks. Suitsu jõe poolne osa on aga suuremalt jaolt niidetav. Lisaks teavad kohalikud rääkida Matsalu mõisa puistust, mida peetakse parkmetsaks. Sealt on leitud elupuid ja muid võõrliike, samas Matsalu mõisast eemale minnes on tegemist päris loodusliku metsaga. Peale mõisamaade jagamist tekkis

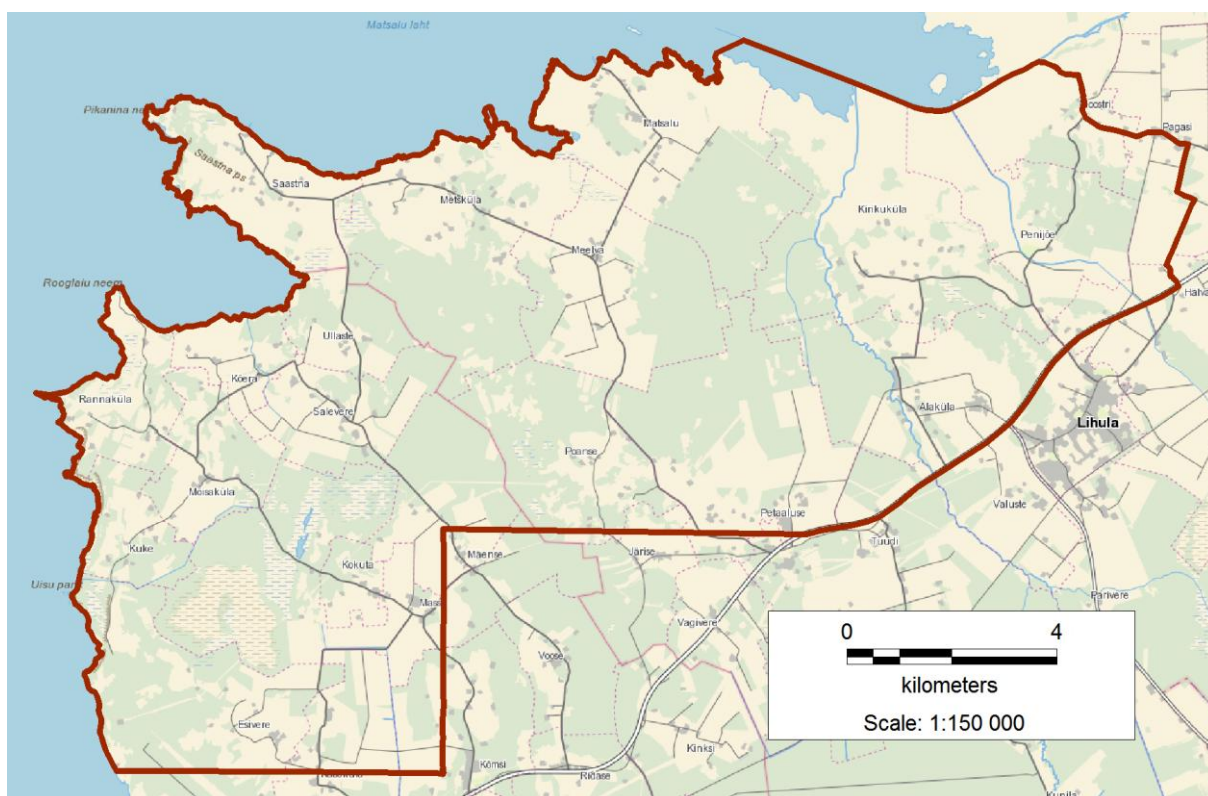
mõisa ümbrusesse küla 1920ndatel, mis andis hoo sisse metsa intensiivsele majandamisele – nii karjatamise kui ka metsamaterjali näol (Kaja Lotmani suulistel andmetel).

Siinkohal jätkates erinevate puisniitude loetelu väärriks äramärkimist osad kinnikasvavad puisniidud Tuudi jõe kaldal, Matsalu Kasetihu, Kirikuküla „Miilmetsa“ ja osaliselt Metsküla-Paga (Kukk ja Kull 1997).

2. Materjal ja metoodika

2.1. Uurimisala

Uuritav ala paikneb Läänemaal, osaliselt Matsalu Rahvuspargis, Lihula ja Hanila vallas. Ala on ümbritsetud järgnevate asulatega – Lihula-Hälvati-Pagasi-Kloostri-Matsalu-Saastna-Rannaküla-Kuke-Kaseküla-Kõmsi-Mäense-Tuudi. Piirkonna valimisel lähtuti sellest, et alal on teadaolevalt palju endisi suuri puisrohumaid.



Joonis 1. Uurimisala piir (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

2.2. Töö Maa-ameti arhiivis

Kõigepealt oli piirkonnast vaja algmaterjali, mille põhjal hakata koostama kaarte lõppanalüüsiks. Maa-ametil on olemas eraldi arhiiv kartograafiliste materjalide hoiustamiseks. Seal on eelnevalt kokku leppides võimalik ligi pääseda paljudele erinevatele kaartidele, mis olid endises NSVL-s salastatud või siis vähemalt tavainimestele ligipääsmatud. Maa-ametisse pääsemiseks oli vajalik eelnevalt aeg kokku leppida arhivaar-peaspetsialisti Kaja Tampuuga, kellega soovitas kontakteeruda juhendaja. Tööd arhiivis viidi läbi suuremalt jaolt aprillis 2012, kuid teatud osa kaartidest skanniti ka sügisel. Skanneerimise hõlbustamiseks kasutati Eesti põhikaarti, kus oli peale märgitud uuritav ala koos kaardilehtede koodide ja

koordinaatvõrgustikuga. Piirkonnast olid olemas 1950. aastate ja 1976. aasta sõjalisel eesmärgil pildistatud aerofotoplaanid, mis olid trükitud alumiinium-aluste peale. 1950. aastate kaardid olid Punaarmee kindralstaabi 1942. aasta koordinaatsüsteemis ning 1976. aasta omad olid NSVL Ministrite Nõukogu juures asuva Geodeesia ja Kartograafia peavalitsuse 1963. aasta koordinaatsüsteemis (Potter 1995). Mõlema aasta piltide puhul oli mõõtkavaks 1:10 000.

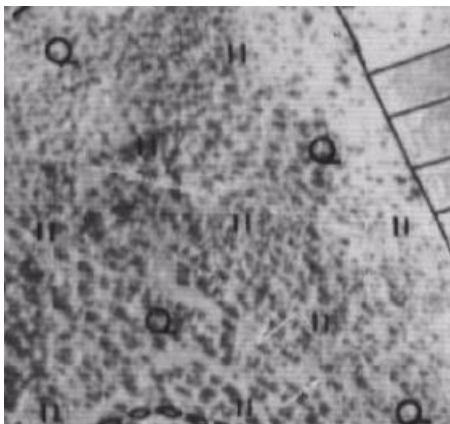
Skanneerimiseks kasutati SkyPix käsiskannerit, mis saadi laenuks Tartu Ülikooli Botaanika ja Ökoloogia osakonnast. Piltide skannimisel oli vajalik käeasendi hoidmine, et ei tuleks sisse kaardinihkeid. Maksimaalse tulemuse saavutamiseks skanniti igat kaarti kolme ületõmbega ja seda korrati 2-3 korda. Peale skanneerimist tõsteti pildifailid kohapeal käsiskannerist arvutisse, et kontrollida piltide kvaliteeti. Kuid ka siis pidi osad kaardid üle tegema. Peamiseks põhjuseks, miks osad kaardid välja ei tulnud, olid aastatega kumeraks paindunud alused, mille tõttu tekkisid skanneerimisel moonutused.

2.3. Andmetöötlus

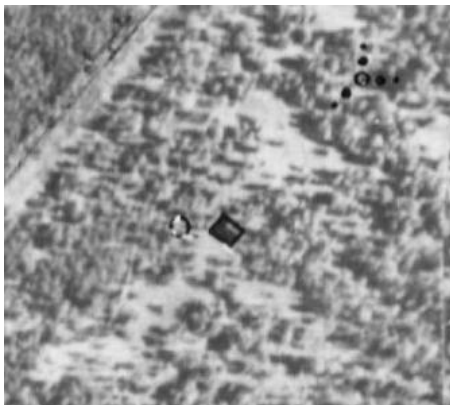
Kaartide paremaks eristamiseks pandi kõikidele failidele järjekorranumbrid ning tähelised märgised. Punaarmee kindralstaabi 1942. aasta koordinaatsüsteemis olevaid 1950. aastate kaardipilte oli kokku 190 ja NSVL Ministrite Nõukogu juures asuva Geodeesia ja Kartograafia peavalitsuse 1963. aasta koordinaatsüsteemis olevaid 1976. aasta kaardipilte oli 160. Peale skanneeritud kaardiosade esialgset korrastamist tehti valik, milliseid neist järgmistes etappides kasutada. Valiku tegemisel oli põhirõhk pildi kvaliteedil, aga kui oli valida ühe väga viltuse ja vähem viltuse pildi vahel, siis osutus valituks pigem sirgem pilt. Alles jäi 71 pilti 1950. aastate piltide seast ning 46 pilti 1976. aasta piltide seast. Piltide edasisel töötlemisel kasutati pilditöötlemisprogrammi Adobe Photoshop 7. Skanneeritud piltidele jäi paratamatult kaardiserv, mis oli üleliigne edaspidistes töödes, seega ühe etapina need eemaldati. Samas tuli jälgida seda, et ei kustutaks ära kaardiosa. Kaardiserva jäeti umbkaudu 4-5 pikslit varuks. Vajadusel kaarte pöörati veidike. Järgmiseks võeti ette sidumine. Selleks kasutati programmi MapInfo Professional 10.5. Sidumispunktideks võeti sellised märgid, mis on minimaalselt ajas muutunud ehk siis teede ristumised ja talukohad. Ühele kaardiosale lisati vähemalt neli kuni kuus sidumispunkti, mis olid paigutatud võimalikult hajutatult. Selline arv sidumispunkte oli vajalik selleks, et seotav kaardipilt kattuks võimalikult palju põhikaardiga. Kui oli olukord, kus polnud teid ega talukohti, siis

paigutati pilt olemasolevate punktidega viltuselt põhikaardi peale, järgmisena tehti seotav pilt läbipaistvamaks põhikaardi suhtes ning seejärel võrreldi omavahelisi seoseid ja sealt omakorda tuletati sidumiskohti. Samuti oli abiks koordinaatvõrgustik, mis lisati põhikaardile selleks, et oleks selgemini arusaadavam kui sirgelt kaardiosa on paigutatud. Sellisel viisil saadi kaardipildid võimalikult ideaalilähedaseks. Vanemate kaartide puhul tekitasid probleeme suured erinevused tänapäevase kaardiga, mis on tingitud maakasutuse muutustest. Näiteks osad teed on juurde tehtud, paljud talukohad on ära kadunud. See-eest 1976. aasta kaardi erinevused polnud niivõrd drastilised, seega selle kaardikihi sidumine sujus paremini.

Seejärel hakati seotud kaartidele digiteerima puisrohumaid. Selleks, et vanematelt kaartidelt eristada puisrohumaid metsamassiividest, oli vaja eristada topokaardil olevaid tingmärke. Puisrohumaid eristati enamasti kaardil kahe tingmärgi abil – kaks vertikaalset kriipsu (niit, rohumaa) ja ring, mille alla on tõmmatud horisontaalne kriips (lehtpõõsastik) (Joonis 2). Lisaks oli osades metsamassiivides märgitud venekeelne väljend „*capai*“ või ka lühend „*cap.*“, mis tähendab selles kontekstis heinaküüni (Joonis 3). Seega võib sellest järeldada, et seal, kus olid heinaküünid, võis tol ajal olla puisrohumaa.



Joonis 2. Puisrohumaa tingmärgid (Maa-ameti 1950. aastate aerofotoplaan).

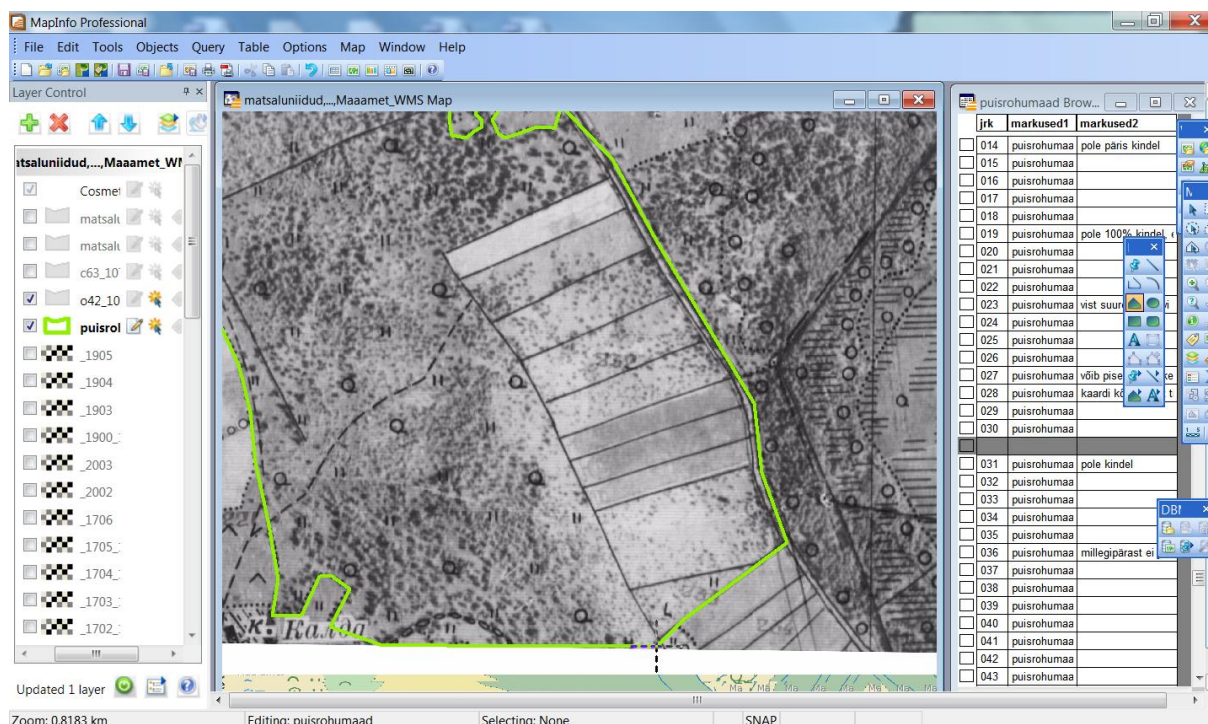


Joonis 3. Heinaküüni tingmärk (Maa-ameti 1950. aastate aerofotoplaan).

Selleks, et vajadusel hiljem kontrollida raskesti eristatavaid alasid, märgiti MapInfo tabelisse polügonide järele kommentaar (Joonis 4). Lisaks oli tabelisse märgitud järjekorranumber ning tingmärk. Pärast digiteeritud alade ülevaatamist koos juhendajaga tehti mõlemast kaardikihist koopia, kuhu jäeti alles vaid puisrohumaad. Nende andmete põhjal arvutati välja puisrohumaa pindalad hektarite lõikes. Töö efektiivsemaks läbiviimiseks viidi andmed MS Exceli tabelisse, kus tehti viimaseid arvutusi lõppandmete saamiseks.

Uurimisala tulemuste koostamisel kasutati aluskaartidena Maa-ameti WMS serveri baas- ja põhikaarti.

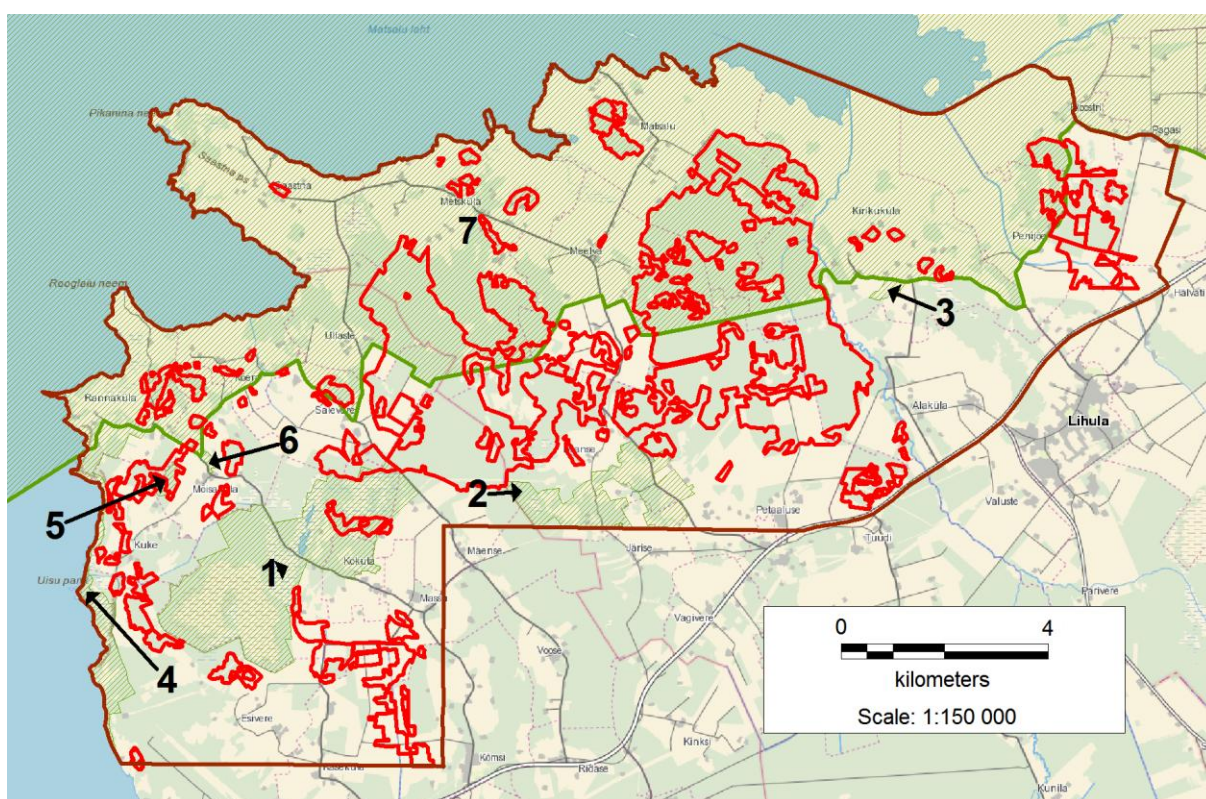
Laialehiste metsade andmete kättesaamiseks kasutati Keskkonnateabe Keskuse Metsaregistri Läänemaa kaardikihti, kust võeti eraldi välja laialehiste metsadega alad, samuti Keskkonnaametist saadud Matsalu Rahvusparki metsade takseerandmeid. Matsalu Rahvusparki ning hoiu- ja kaitstavate alade piirid on EELIS-e 01.04.2013 versioonist. Keskkonnaregistrist saadi poollooduslike koosluste kiht, mille alusel eraldati tänapäeval inventeeritud puisrohumaad.



Joonis 4. MapInfo töölaud.

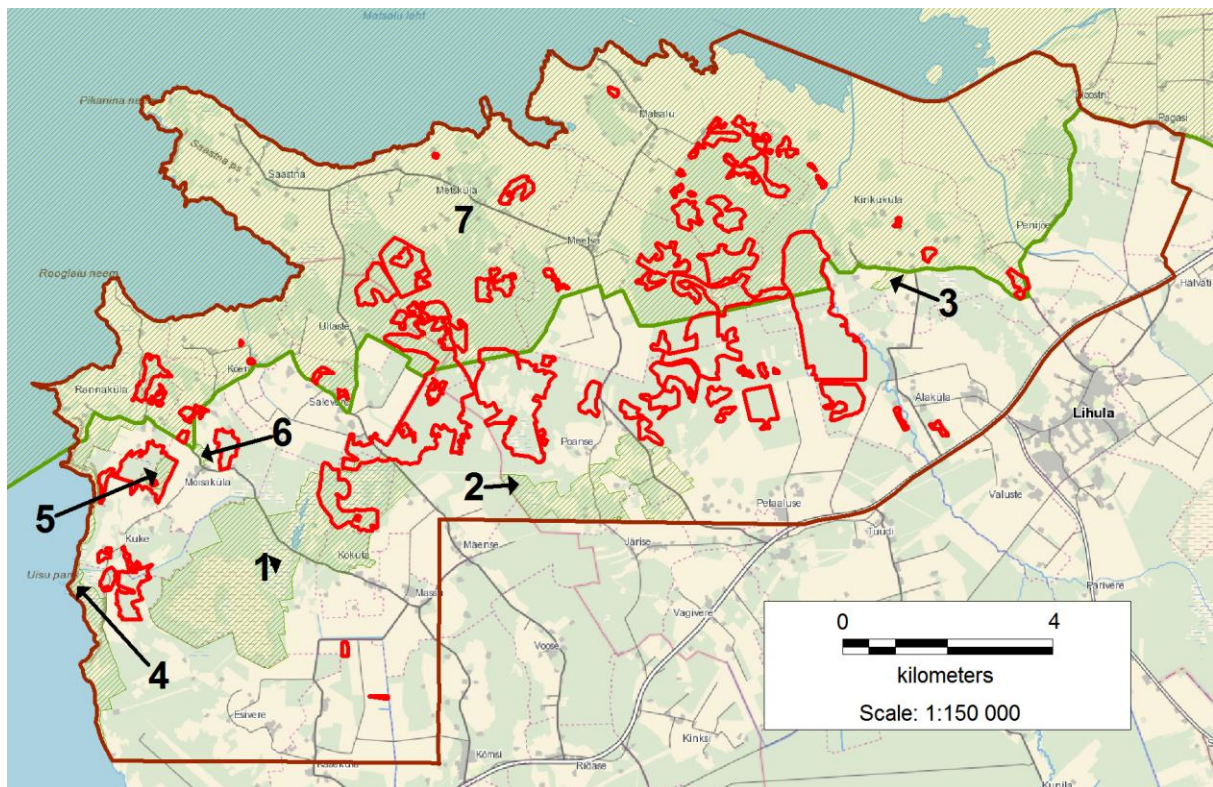
3. Tulemused

1950. aastate fotoplaanide põhjal tehtud kaardikihil oli eeldatavaid puisrohumaid 3765 hektarit, 1976. aastaks oli nende pindala langenud 1744 hektarini ehk säilinud oli 46% ajaloolisest pindalast. Tänapäeval on puisrohumaid umbes 169 ha, võrreldes 1950ndatega on langus 95% ja 1970ndatel säilinud pindalaga võrreldes on neid vähenenud 90%. Vanemate aerofotoplaanide põhjal digiteeritud eeldatavad puisrohumaad on ka suuremad kui 1976. aasta fotoplaanide põhjal digiteeritud puisrohumaad (Joonis 5 ja 6).



Joonis 5. 1950. aastatel pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumaade asetus võrrelduna erinevate hoiu- ja kaitsealadega. Punasega on tähistatud 1950. aastatel pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumaid ja erinevad kaitstavad alad on märgistatud numbritega (1 – Kuke-Kiili hoiuala, 2 – Poanse hoiuala, 3 – Rajametsa hoiuala, 4 – Väinamere hoiuala, 5 – Puiskarjamaa hoiuala, 6 – Mõisaküla panga hoiuala, 7 – Matsalu Rahvuspark) (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

Vanasti oli Matsalu lahe lõunakalda üks kõige suurem puisrohuma massiiv Matsalu mõisa ümbruses, mis jääb Meelva külast põhja poole (Joonis 5). 1970-l oli harvikuna alles vaid väike osa sellest (Joonis 6). Tänapäeval on samas piirkonnas säilinud väike fragment puisrohumaid, mida ka osaliselt hooldatakse (Joonis 7).

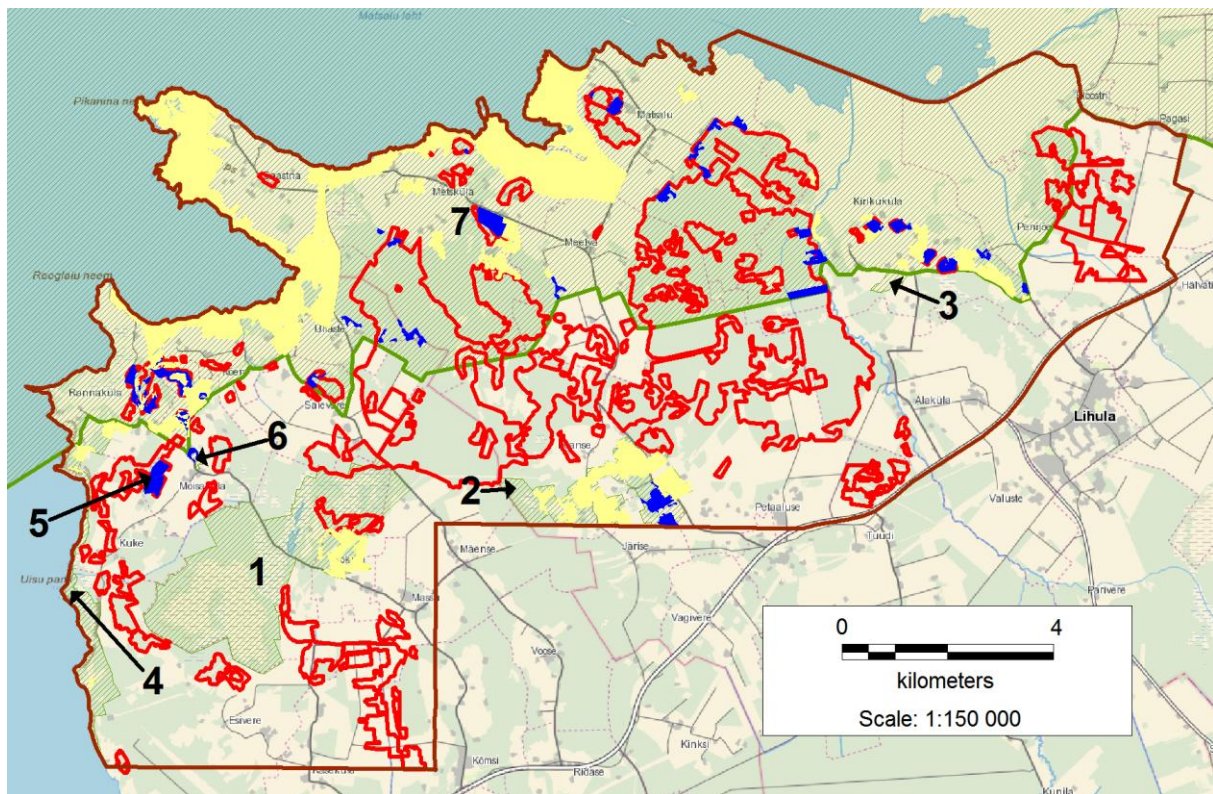


Joonis 6. 1976. aastal pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumaaade asetus võrrelduna erinevate hoiu- ja kaitstavate aladega. Punasega on tähistatud 1976. aastal pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumaaad ja numbritega on tähistatud erinevad kaitstavad alad (1 – Kuke-Kiili hoiuala, 2 – Poanse hoiuala, 3 – Rajametsa hoiuala, 4 – Väinamere hoiuala, 5 – Puiskarjamaa hoiuala, 6 – Mõisaküla panga hoiuala, 7 – Matsalu Rahvuspark) (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

Kõige rohkem on vähenenud puisrohumaaade pindalad Kõmsist loodesse jääval alal, Penijõe juures (Foto 2) ning Meelva küla alla jääval puisrohumaa massiivil (Joonis 5 ja 6). Kaardipiltidelt on näha, et Meelva külast lõunasse mööda teed tulles, moodustuvad nii lääne kui ka ida suunas suured puisrohumaa kompleksid. Kõige rohkem puisrohumaid oli olemas vanima kaardi andmete põhjal. 1976. aasta andmete põhjal on osa vanema kaardi aladest veel säilinud, näiteks väga suur massiiv Alakülast loodes, Saleverest idas ning ka Kuke külast põhjas (Joonis 6). Paljud rannikulähedased puisrohumaaad ala lääneosas on laienenud võrreldes vanematelt fotoplaanidelt digiteeritud aladega (Joonis 7). 1976. aasta põhjal digiteeritud puisrohumaaadest on nende pindala suurenenud Kuke-Kiili hoiualal, kuid Penijõe jõe jäävatest puisrohumaaadest ei ole 70ndatel, samuti tänapäeval suurt midagi alles jäänud (Joonis 8).



Foto 2. Kloostri ja Penijõe vahele jääv puisrohumaa on tänaseks täielikult võsastunud (A. Palo foto).



Joonis 7. 1950. aastatel pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumaade võrdlus Keskkonnaregistri poollooduslike koosluste kihiga. Punaselt on märgitud 1950. aastatel pildistatud kaartide põhjal digiteeritud puisrohumaad, kollasega on märgitud tänapäeval inventeeritud niidud, siniselt tänapäeval inventeeritud puisrohumaad ja numbritega on tähistatud erinevad kaitstavad alad (1 – Kuke-Kiili hoiuala, 2 – Poanse hoiuala, 3 – Rajametsa hoiuala, 4 – Väinamere hoiuala, 5 – Puiskarjamaa hoiuala, 6 – Möisaküla panga hoiuala, 7 – Matsalu Rahvuspark) (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

Keskkonnaregistri poollooduslike koosluste kaardikihi andmetel on elupaigatüüpe koodidega 9070 ja 6530* ehk puisrohumaad pindalaliselt ligikaudu 169 ha, millest moodustavad 102 ha ehk 60% Fennoskandia puiskarjamaad ja 67 ha ehk 40% Fennoskandia puisniidud. Sellest võib järeldada, et tänapäeval tegeletakse pigem karjatamisega kui niitmise. Joonistelt 7 ja 8 on näha, et paljud tänapäeval kasutatavad puisniidu ja -karjamaa alad kattuvad suuremalt jaolt 1950ndate ja 1976. aastate massiividega. 1950. aasta massiividest on tänapäeval säilinud hooldatavatena ligi 4% ning 1976. aasta aladest ligi 10%, mis näitab minimaalse järjepidevuse säilimist.

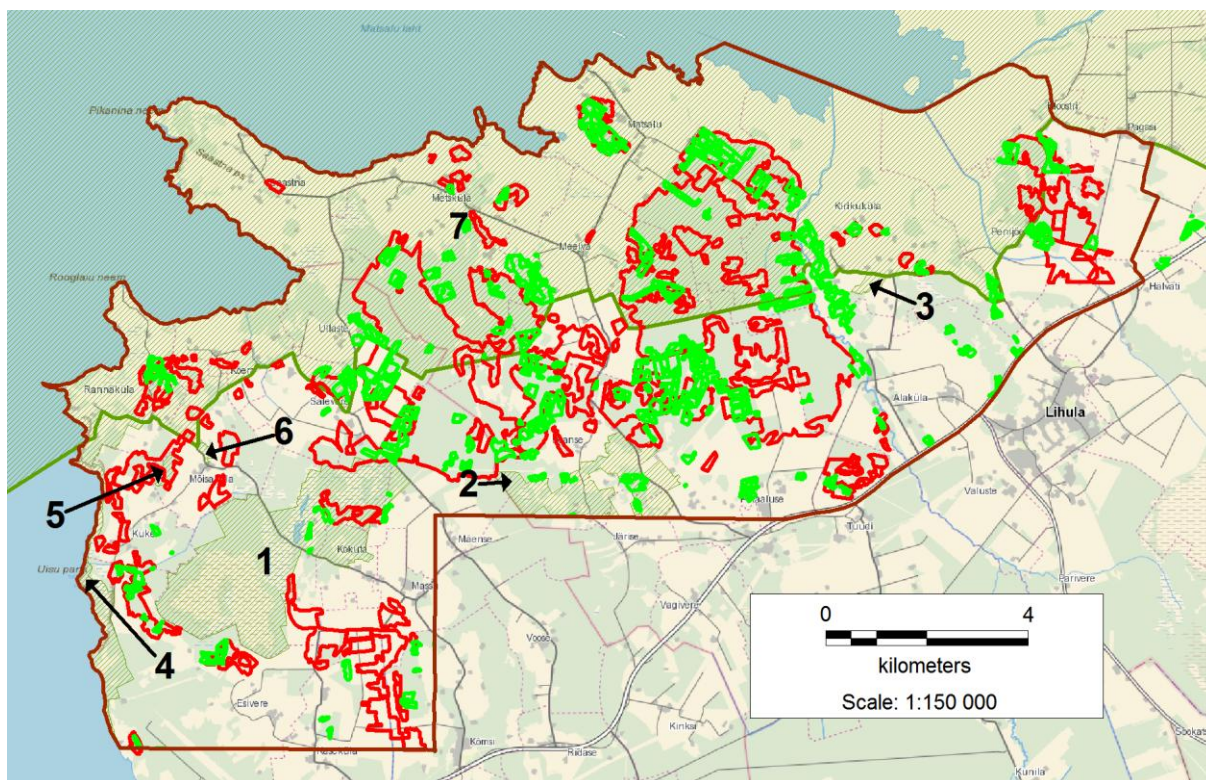
Lisaks on näha kaartidel üksikutes kohtades ka uute puisrohumaade polügone, milliseid vanematel kaardikihtidel ei olnud. Selliseid kohti on näiteks Järisest põhja jääval alal, Penijõe läände jääval kahel fragmendil ning väike osa ka Ullastest idapool (Joonis 7 ja 8). Mõned nendest aladest on nähtavasti hilisemal ajal puittaimestikuga kinnikasvanud niidud,

millest on tänapäeval jälle kujundatud puisrohumaad. Kindlasti võisid üksikud väikesed alad olla aerofotoplaanidel ka sellise puistu struktuuriga, et seal polnud vaatlusel võimalik puisrohumaid tuvastada. Seetõttu on kaardikihis ilmselt mõnel määral alasid, kus tollal tegelikult puisrohumaid ei olnud. Matsalu piirkonna metsad on tihti ka looduslikel põhjustel hõreda ja ebaühtlase struktuuriga, sest endine merepõhi on kivine ning kõrgendikud vahelduvad soostunud laikudega. Kadastikes võib vahel olla märkimisväärselt ohtralt puid ja siis jälle mitte, olenevalt maakasutuse viisist ja intensiivsusest. Raske on siin tõmmata täpset piiri erinevate pärandkoosluste vahele. Rannaniidud lähevad üle lamminiitudeks ja soostunud (puis)rohumadeks, lamminiidud puis-lamminiitudeks ja (puis)soorohumadeks (Pork 1985; Rebassoo 1985).

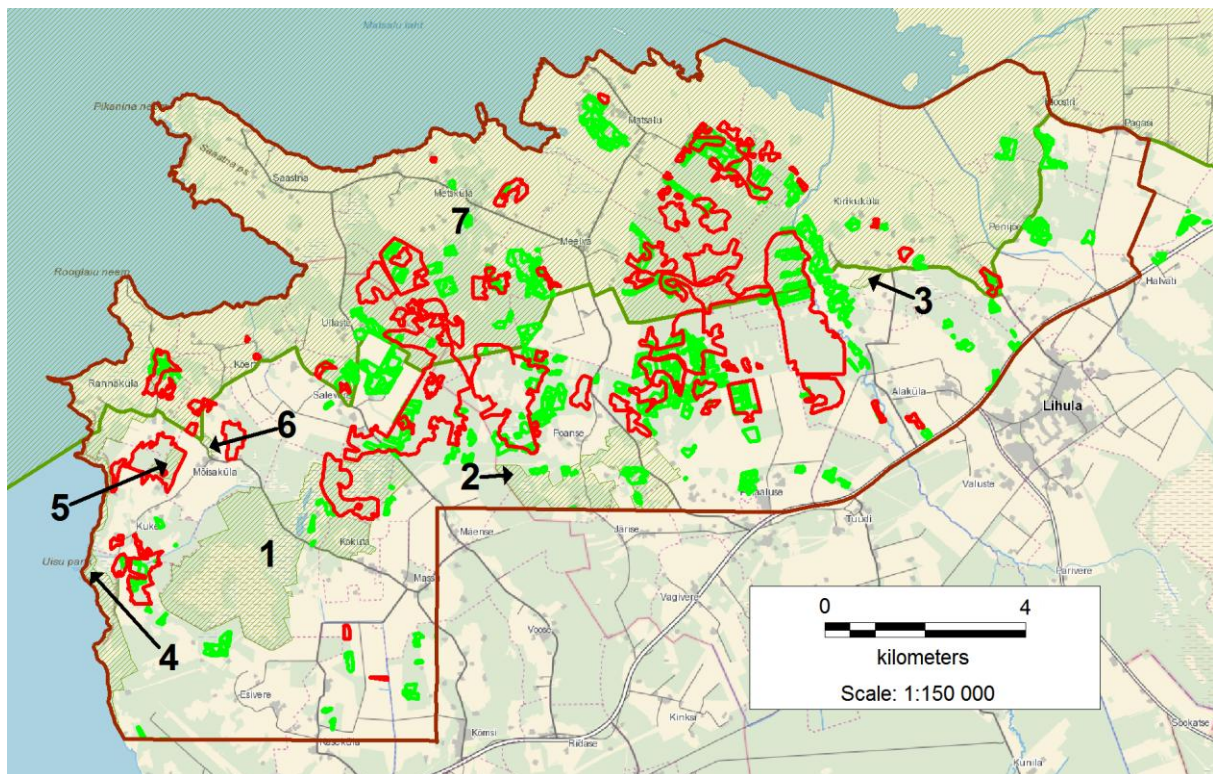
Joonis 8. 1976. aastal pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumaaade võrdlus Keskkonnaregistri poollooduslike koosluste kihiga. Punaselt on märgitud 1976. aastal pildistatud kaartide põhjal digiteeritud puisrohumaad, kollasega on märgitud tänapäeval inventeeritud niidud, siniselt on märgitud tänapäeval inventeeritud puisrohumaad ja numbritega on tähistatud erinevad kaitstavad alad (1 – Kuke-Kiili hoiuala, 2 – Poanse hoiuala, 3 – Rajametsa hoiuala, 4 – Väinamere hoiuala, 5 – Puiskarjamaa hoiuala, 6 – Mõisaküla panga hoiuala, 7 – Matsalu Rahvuspark) (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

1950. aastate aerofotoplaanide põhjal digiteeritud puisrohumaad kattuvad suurel määral tänaste laialehiste metsadega (Joonis 9). Nende põhjal digiteeritud puisrohumaade puhul on eristatav oluliselt suurem laialehiste metsadega kattuvus, kui uuemal kaardil, mis viitab sellele, et tüüpilised tammedega puisniidud jäeti maha juba 1950-ks ja jõudsid 1970-ks suures osas tihedaks metsaks võsastuda, mistõttu neid enam kuigi palju 1970-te kaardikihi võimalike puisrohumaade polügonides ei eksisteeri (Joonis 10). Võimalik, et märjad alad võsastusid aeglasemalt ja need on sellepärast digiteeritud puisrohumaadena.

Rohkelt laialehiseid metsi on Matsalu mõisa juurde jääval alal (Joonis 10). Sealt on leitud ka uurimisala kõige vanemad tammed (Metsaregistri avalik veebiteenus).



Joonis 9. 1950. aastatel pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumaade võrdlus laialehiste metsadega. Punaselt on märgitud 1950. aastatel pildistatud kaartide põhjal digiteeritud puisrohumaad, rohelisega on märgitud laialehised metsad ja numbritega on tähistatud erinevad kaitstavad alad (1 – Kuke-Kiili hoiuala, 2 – Poanse hoiuala, 3 – Rajametsa hoiuala, 4 – Väinamere hoiuala, 5 – Puiskarjamaa hoiuala, 6 – Mõisaküla panga hoiuala, 7 – Matsalu Rahvuspark) (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).



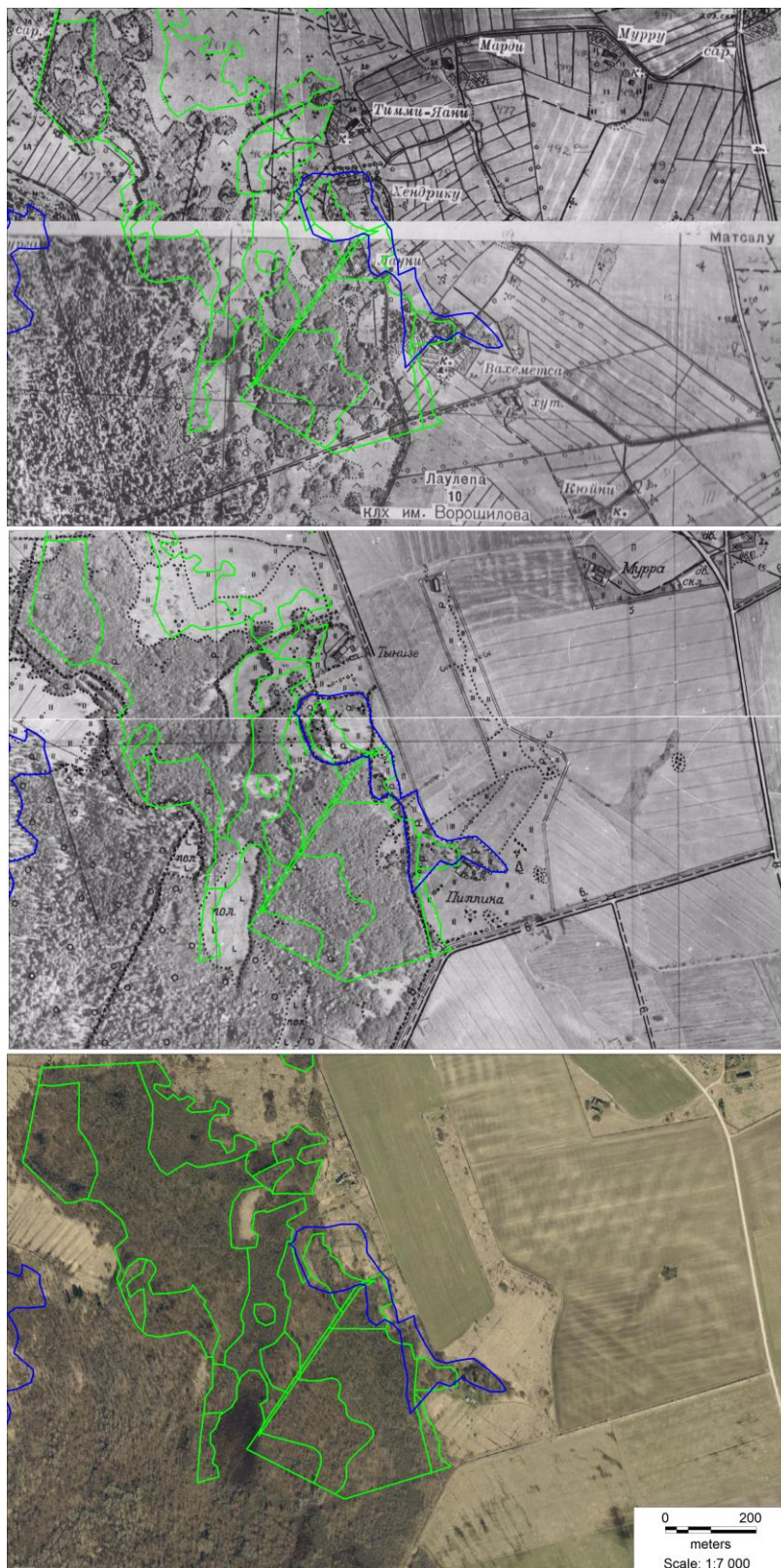
Joonis 10. 1976. aastal pildistatud aerofotode põhjal digiteeritud puisrohumade võrdlus laialehiste metsadega. Punaselt on märgitud 1976. aastal pildistatud kaartide põhjal digiteeritud puisrohumad, rohelisega on märgitud laialehised metsad ja numbritega on tähistatud erinevad kaitstavad alad (1 – Kuke-Kiili hoiuala, 2 – Poanse hoiuala, 3 – Rajametsa hoiuala, 4 – Väinamere hoiuala, 5 – Puiskarjamaa hoiuala, 6 – Mõisaküla panga hoiuala, 7 – Matsalu Rahvuspark) (Maa-ameti Geoportaali Baaskaart 2013).

Kuna suur osa laialehiseid puid sisaldavatest metsadest jääb 1970-te kaardikihilt välja, kontrolliti mitmeid alasid uuesti vanemate kaartide põhjal. Selgus, et paljud alad olid aerofotode tegemise ajal kindlasti veel täiesti lagedad või siis mosaiikselt kaetud tiheda noore võsa tukkadega ning neid ei võetud seetõttu arvele kui puisrohumaid. Kui vaadata selliste metsade liigilist koosseisu metsaregistrist, on sageli tegu saarikutega. Niisugune võsastumisprotsess on näha ka joonisel 11, kus on märgitud ka laialehised metsad. Seega peaks Matsalu piirkonnas vanade puisrohumade otsimisel nähtavasti kasutama vaid tammedega puistute andmeid ja kindlasti pöörama tähelepanu puude vanusele. Kõigi laialehiste puistute pindala on eksitav, see ei tarvitse kattuda puisrohumade levikualaga. Seda ka põhjusel, et lammirohumadel on tavaliseks puisniiduliigiks hoopis sanglepp (Foto 3).

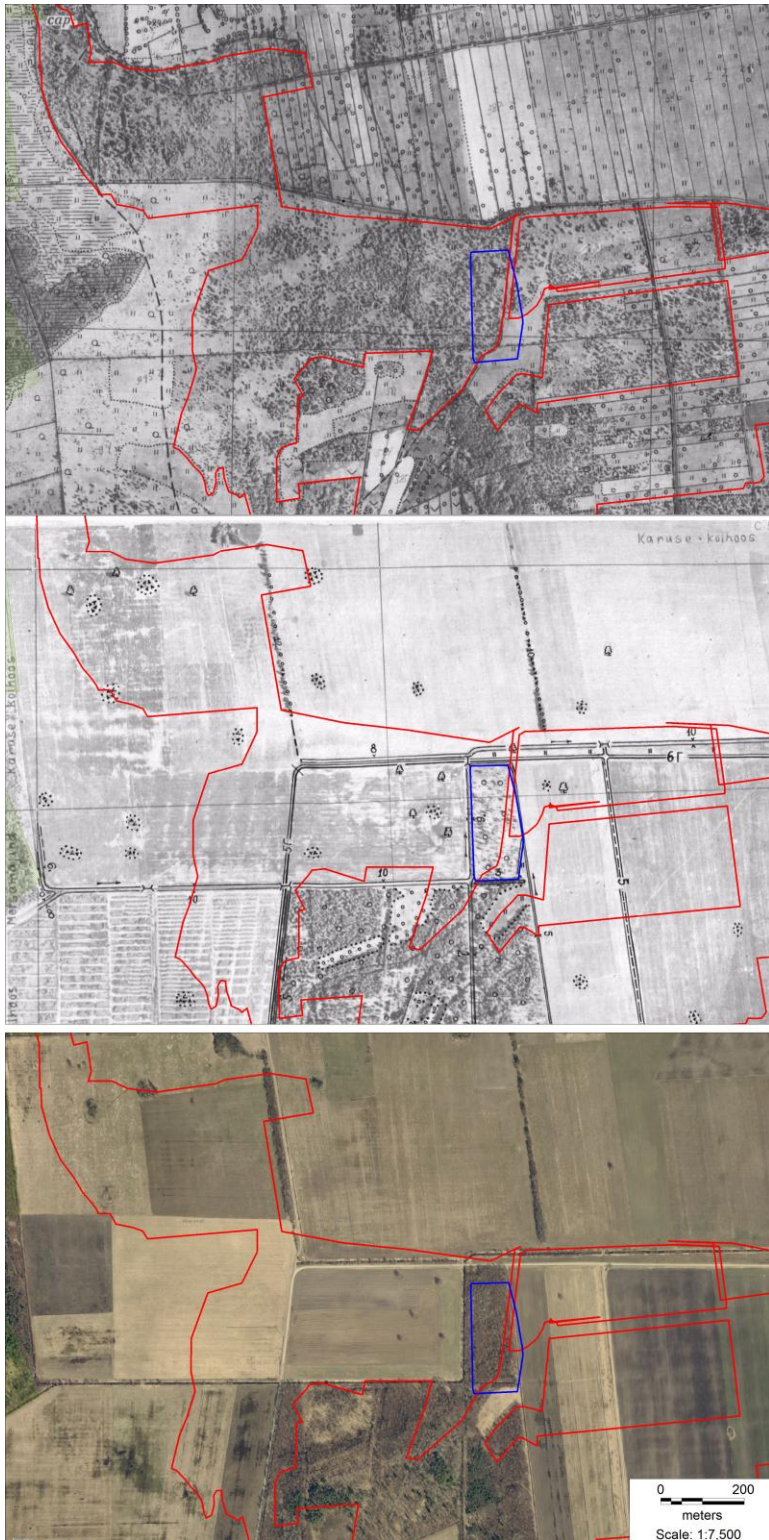
Väljalõiked fotoplaanidelt ja aerofotolt joonisel 11 illustreerivad ka situatsiooni, kuidas on endisest niidu-puisrohumaa-massiivist säilinud vaid taludevaheline serv. Joonisel 12 on näha vastupidist olukorda – 1950. aastatel oli ala puisrohumaa sarnane, samas 1970. aastatel ja tänapäeval sarnaneb ala niidule.



Foto 3. Niidetav sangleppadega puisrohumaa Suitsu jõe ääres nn Matsalu metsas (A. Palo foto).



Joonis 11. Esimene pilt on 1950. aastatest, teine pilt 1976. aastast ning kolmas pilt illustreerib tänapäeva. Pildil on näha sama ala muutuseid aastate lõikes – 1950. aastatel oli tegemist pigem hõreda puistuga, 1976. aastal puisrohumaa tunnustele viitava alaga ning tänapäeval on puisrohumaa seisund säilinud. Rohelisega on märgitud laialehised metsad ja sinisega 1976. aasta aerofotode põhjal märgitud puisrohumaa, lisaks ala paikneb Matsalu Rahvusparkis (Maa-ameti Geoportaali Ortofoto 2013, 1950. aastate ja 1976. aasta aerofotod).



Joonis 12. Esimene pilt on 1950. aastatest, teine pilt 1976. aastast ning kolmas pilt illustreerib tänapäeva. Pildil on näha sama ala muutuseid aastate lõikes – 1950. aastatel oli tegemist puisrohumaa tunnustele viitava alaga, 1976. aastaks oli alast saanud niit ning tänapäeval on ala säilinud niiduna. Sellele vaatamata on 1976. aastast kuni tänapäevani säilinud väike 1976. aasta kaartide põhjal märgitud puisrohumaa. Punasega on märgitud 1950. aastate aerofotode põhjal skanneeritud puisrohumaad ja sinisega 1976. aasta aerofotode põhjal märgitud puisrohumaa, lisaks ala paikneb Matsalu Rahvuspargis (Maa-ameti Geoportaali Ortofoto 2013, 1950. aastate ja 1976. aasta aerofotod).

4. Järeldused

Matsalu lahe lõunakalda puisrohumaaade eristamine vanadelt aerofotoplaanidelt oli keerulisem kui oodatud. Aerofotoplaanide tingmärkide ja pinna struktuuri põhjal oli väga raske vahet teha, kus võisid olla erinevate pärandkoosluste vahelised piirid. Võrreldes 1950-te fotosid 1976ndatega ja tänapäevaste aerofotodega olid uuemal ajal mõnedele kohtadele tekkinud roostikud või oletatavate puisrohumaaade asemel olid kadastikud. Selle Läänemaa piirkonna kohta on seetõttu vaja kasutada teisi lisaandmeid ja väliinventuure, et tuvastada endiste puisniitude ja vanade puudega puiskarjamaade tegelikud piirid.

Kuigi ajalooliste puisrohumaaade pindala on eelnimetatud põhjusel vaid ligilähedane tegelikule, on hooldatavate ja heas seisundis puisrohumaaade pindala selles piirkonnas igal juhul drastiliselt vähenenud. 1950ndate pindalast on alles umbes 5% ja 1970ndate pindalast umbes 10%. Enamasti on puiskooslused metsastunud, kuid päris rohkelt on alasid raadatud ja kuivendatud ka kultuurrohumaaadeks. Mõnikord on tänaste puisrohumaaadena säilinud ajalooliste puisrohumaaade sees olnud lagedamad niidualad.

Laialemaste puude olemasolu koosluses ei ole Matsalu piirkonnas kuigi hea tunnus, mille puhul saaks kindlaks teha endisi puisrohumaid. Sageli kasvavad endised niidud saarikuteks, kuid endistel puisrohumaaadel on metsaregistri andmete põhjal hoopis rohkelt kaski ja sangleppasid. Järjepidevate puisrohumaaade kindlakstegemisel võib abi olla puude vanusest, sest vanimad puud praegustes kinnikasvanud kooslustes võivad pärineda endiste puisrohumaaade ajast.

Kindlasti on selles piirkonnas väga palju alasid, mille ajaloolise maakasutusviisi taastamine on oluline. Väga mosaiikse maastiku tõttu, kus ka erinevatest aegadest pärinevate aerofotode vahel on kohati suured erinevused, vajab nende kohtade ülesleidmine põhjalikumat tööd kui antud uurimise raames võimalik.

5. Kokkuvõte

Töö käigus saadi 1950. aastate kaartide põhjal puisrohumaa pindalaks 3765 hektarit, 1976. aastate andmete põhjal 1744 hektarit ning tänapäeval on teada neid 169 ha. Seega 1950ndate aastatega võrreldes on puisrohumaa pindalad vähenenud 95% ning 1976. aastaga võrreldes on langus olnud 90%. Sellest võib järeldada, et puisrohumaa pindala on selles piirkonnas viimase 60 aasta jooksul vähenenud märkimisväärselt: võrreldes 1950ndatega 22 korda ja võrreldes 1976 aastaga 10 korda.

Tõsiasi, et 1950. aastate andmete põhjal leiti siin olevat palju puisrohumaid, annab kinnitust sellele, et Matsalu lahe lõunakaldal oleval piirkonnal on väga hea potentsiaal puisrohumaa taastamisel. Samuti on vajalik ka edaspidi hooldada säilinud puisrohumaid, vältimaks nende võsastumist.

Puisrohumaa eraldamine kadastikest ja niitudest osutus keeruliseks vaheldusrikka rannikumaastiku ja muutliku maakasutuse tõttu. Seetõttu on saadud arvulised tulemused üsna suure veaga. Kinnikasvanud vanade puisrohumaa leidmiseks tuleks kasutada puuliike ja nende vanuse andmeid ning väliinventuure.

Töö koostamine andis juurde palju praktilisi oskusi ajalooliste kaardimaterjalidega töötamisel ning kaartide digitaliseerimisel ja töötlemisel. Uurimistöö käigus selgus, et kuigi uurimisala pindala ei ole väga suur, on nii keerulise maastiku ja maakasutusajalooga ala andmete süstemaatiline läbitöötamine väga aeganõudev protsess.

6. Summary

Matsalu bay south coast wooded grassland changes after The Second World War

The purpose of this study is to analyze Matsalu bay south coast wooded grasslands after The Second World War compared to nowadays map data. That's the reason why there were used different historical aerophotos and nowadays map data. There were calculated different surface areas on the basis of aerophotos and map layers data. In 1950 there were 3765 hectares, 1976 there were 1744 hectares and nowadays there are 169 hectares of presumable wooded grasslands in my field of study. Therefore compared to 1950 and nowadays the wooded grasslands decreased 95% and compared to 1976 the decrease was a bit smaller - 90%. Basically in the last 60 years considerable big amount of wooded grasslands has overgrown.

Fact that there were found a lot of wooded grasslands, confirms that Matsalu bay south coast has very good potential to restore wooded grasslands. Also it's very important to keep on maintaining preserved wooded grasslands to prevent overgrowing.

Separating wooded grasslands from junipers and meadows turned out to be difficult than expected because of diverse coast landscape and variable land tensure. For that reason received results have a significant mistake. To find old wooded grasslands there should be used wood classes and age data.

Study compilation has given me a lot of practical skills while working with historical maps. During the study became clear that although the area isn't very big, it's very time-consuming to process through all the available data, because of landscape variety and history of land tensure.

7. Tänuavaldused

Sooviksin tänada enda tõeliselt visa ja abivalmis juhendajat Anneli Palot. Tänan Keskkonnaameti Hiiu-Saare-Lääne regiooni töötajaid Kaja Lotmani kasuliku info jagamise ning innustuse lisamise eest, samuti Kaie Kattaid ja Mihkel Tiidot kaardikihtide vahendamise eest. Lisaks tänan Aleksei Lotmani, kes aitas ka selle töö valmimisele kaasa. Suur Tänu Maa-Ametist Kaja Tampuule, kes abistas algmaterjalide ehk aerofotoplaanide arhiivist otsimisega. Olen tänulik Jaan Liirale ja Kertu Lõhmusele käsiskanneri laenamise eest.

Kasutatud kirjandus

Kirjandusallikad:

Aug, H. ja Kokk, R. 1983. Eesti NSV looduslike rohumaade levik ja saagikus. – Eesti NSV Agrotööstuskoondise Informatsiooni ja Juurutamise Valitsus, Tallinn.

Habicht, K. ja Ehrlich, Ü. 1997. Looduse mitmekesisuse säilitamise majandusprobleeme. – Preprint 48. Eesti Majanduse Instituut, Tallinn.

Hang, V. 1977. Retk puisniidule ja kiviriiki. – Eesti Loodus 10, lk 678-680.

Jürgens, K. ja Sammul, M. 2004. Pärandkoosluste taastamine. – Rmt.: Kukk, T (toim) Pärandkooslused. Õpik-käsiraamat. Pärandkoosluste Kaitse Ühing, Tartu, lk 95-102.

Kukk, T. 2004. Aru- ja puisniidud. – Rmt.: Kukk, T (toim) Pärandkooslused. Õpik-käsiraamat. Pärandkoosluste Kaitse Ühing, Tartu, lk 215-222.

Kukk, T. ja Kull, K. 1997. Puisniidud - Estonia Maritima 2. lk 1-249.

Kumari, E. 1961. 50 aastat looduskaitset Eestis. – Rmt.: Kumari, E. (toim), Looduskaitse bulletään nr 2. Eesti TA Looduskaitse komisjon, Tartu, lk 7-17.

Leppik, E. 2007. Epifüütsete samblike mitmekesisust mõjutavad tegurid Eesti puisniitudel. Tartu Ülikool. Botaanika ja ökoloogia instituut. Magistritöö.

Lotman, A. 1998. Conservation of biological and landscape diversity in Matsalu Wetland. – Estonia Maritima 3. lk 187-193.

Luhamaa, H. 2001. Läänemaa pärandkooslused. Pärandkooslute Kaitse Ühing, EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut, Lounais-Suomen ympäristökeskus, lk 46-47.

Nõuakas, L. & Sammul, M. 2006. Management of semi-natural grasslands. – Rmt.: Vooremäe, A., Vetemaa, A. & Noormets, A. (toim.) Agri-Environment – vocational study material for councillors of organic agriculture in Baltic states. Estonian University of Life Sciences, Tartu, lk 82-99.

Paal, J. 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Teine, parandatud ja täiendatud trükk. Eesti Natura 2000. Auratrükk, Tallinn, lk 144, 208.

Pork, K., Truus, L. ja Azarov, S. 1984. Viita puisniit. – Rmt.: Paakspuu, V. (koost.), Eesti NSV Riiklike kaitsealade teaduslikud tööd IV, lk 89-94.

Pork, K. 1985. Kasari luha taimekooslused, nende kasutamine ja kaitse. – Rmt: Matsalu – rahvusvahelise tähtsusega märgala. Koost. E. Kumari. Tallinn, Valgus. lk 88-112.

Potter, H. 1995. Kaardistamistöödest Eesti NSV-s. Geodeet. nr 7. lk 25–33.

Randlane, T. 2004. Samblikud. – Rmt.: Kukk, T. (toim) Pärandkooslused. Õpik-käsiraamat. Pärandkoosluste Kaitse Ühing, Tartu, lk 144.

Rebassoo, H. 1972. Lääne-Eesti tamme-puisniidud. – Eesti Loodus 10, lk 595-600.

Rebassoo, H. 1985. Matsalu rannaniitude taimekooslused. Rmt: Matsalu – rahvusvahelise tähtsusega märgala. Koost. E. Kumari. Tallinn, Valgus. lk. 77-87.

Talvi, T. 1995. Carabid beetle assemblages (Coleoptera) in a wooded meadow and in the adjacent habitats on the Saaremaa Island, Estonia. – *Entomologica Fennica* 6: 169-175.

Talvi, T. 2001. Pool-looduslikud kooslused. – Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus, Viidumäe – Tartu. lk 5, 11-13.

Talvi, T. 2004. Putukad pärandkooslustel. – Rmt.: Kukk, T. (toim) Pärandkooslused. Õpik-käsiraamat. Pärandkoosluste Kaitse Ühing, Tartu, lk 161.

Talvi, T. 2010. Eesti puisniidud ja puiskarjamaad. Hooldamiskava. lk 23-24.

Talvi, Tiina ja Talvi, Tõnu. 2012. Poollooduslikud kooslused. Kaitse ja hooldus. Põllumajandusministeerium, Viidumäe – Tallinn, lk 24.

Tiik, L. 1973. Looduskaitse algeid keskajast. – *Eesti Loodus* 5, lk 280-281.

Vilbaste, J. (koost.), Haaberman, H., Krall, E., Maavara, V., Martin, A., Remm, E., Remm, H., Siitan, V., Viidalepp, J., Vilbaste, A. 1985. Matsalu märgala maismaaselgrootud. – Kumari, E. (toim.). Matsalu – rahvusvahelise tähtsusega märgala. Valgus, Tallinn, lk 140-198.

Хребтовъ, А. А. 1916. Памятники природы на островахъ Эзеля, Абро и Руно. – Э. Рингъ, Феллинъ.

Internetiallikad:

Euroopa Nõukogu Direktiiv 92/43/EMÜ. Direktiiv looduslike elupaikade ning loodusliku taimestiku ja loomastiku kaitse kohta. 1992.
[<http://www.natura2000.envir.ee/files/doc/loodusdirektiiv.pdf>] 20.04.2013

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Mikk-Erik Saidla

(autori nimi)

(sünnikuupäev: **18.05.1990**)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
Matsalu lahe lõunakalda puisrohumaa pindala muutused II maailmasõja järgsel perioodil,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on **Anneli Palo,**

(juhendaja nimi)

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus/Tallinnas/Narvas/Pärnus/Viljandis, **pp.kk.aaaa**

Tartus, 12.05.2013